平成 20 年 11 月 6 日
独立行政法人国民生活センター

アルミホイールによる収れん火災に注意！
ーメッキ処理された凹面鏡のようなホイールについてー

1. 目的

乗用車用アルミホイール（以下、「ホイール」という。）は、デザインや機能性の観点から、最近では新車から装着されていたり、メーカー純正ホイールからの交換等で盛んに販売されており、2007 年には約 2,000 万個販売されている[注1]。

他方、「日差しが強い日に、車のホイールに日光が当たり、その反射で近くにあった散水ホースが焦げた。危険なので調べてほしい」というテスト依頼があり調べたところ、ディスク面が凹面鏡のように窪んでいるため、太陽光を反射し収れんにより可燃物が発火する危険性があることが分かった。なお、PIO-NET（全国消費生活情報ネットワーク・システム）にも同様の事例が 1 件寄せられている。

そこで、ディスク面が凹面鏡のようなアルミホイールがかなり販売されていることから、径やデザインの異なるいくつかのホイールについて実際に太陽光が収れんして可燃物が発火するのかテストを行い、消費者に注意喚起することとした。

注1：社団法人日本アルミニウム協会資料による

2. テスト実施期間

検 体 購 入: 2008 年 9 月
テスト期間：2008 年 9～10 月

3. テスト対象銘柄

タイヤ・ホイール専門店やカー用品店等で販売されているホイールのうち、表面がクロームメッキもしくはスパッタリング[注2]加工（以下、「メッキ」という。）されており、ディスク面が凹面状で太陽光の収れんが予想されるデザインのディッシュ、スポークタイプ（図1参照）のホイールで4銘柄をテスト対象とした。なお、No.1、2については、リム径が18インチと20インチのもの、No.3、4については、リム径が18インチで光を反射するメッキ処理がされたものとされていないものを対象に加えた（表1、写真1参照）。

注2：金属の被覆方法の一つ

表1. テスト対象銘柄

銘柄		デザイン[注3]	リム径	メッキ処理	安全基準
No. 1	18インチ・メッキあり	ディッシュ	18インチ	あり	JWL[注4]・VIA[注5]
	20インチ・メッキあり		20インチ		
No. 2	18インチ・メッキあり		18インチ		
	20インチ・メッキあり		20インチ		
No. 3	18インチ・メッキあり		18インチ	あり	
	18インチ・メッキなし			なし	
No. 4	18インチ・メッキあり	スポーク		あり	
	18インチ・メッキなし			なし	

注3：ディスク面の形状による分類、図1参照

注4：JWL（JWL基準適合マーク）―乗用車用軽合金製ディスクホイールの技術基準に適合したホイール。この基準は製造者自らの責任において試験を行い適合した製品にJWLマークを表示する。

注5：VIA（品質検査合格マーク）―「自動車用軽合金製ホイール試験協議会」が、公的第三者試験機関である（財）日本車両検査協会に試験を委託し、適合が確認された製品をホイール試験協議会に登録し、VIAマークを製品に表示している。

※　このテスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

図1. ディスク面の形状による分類（例）

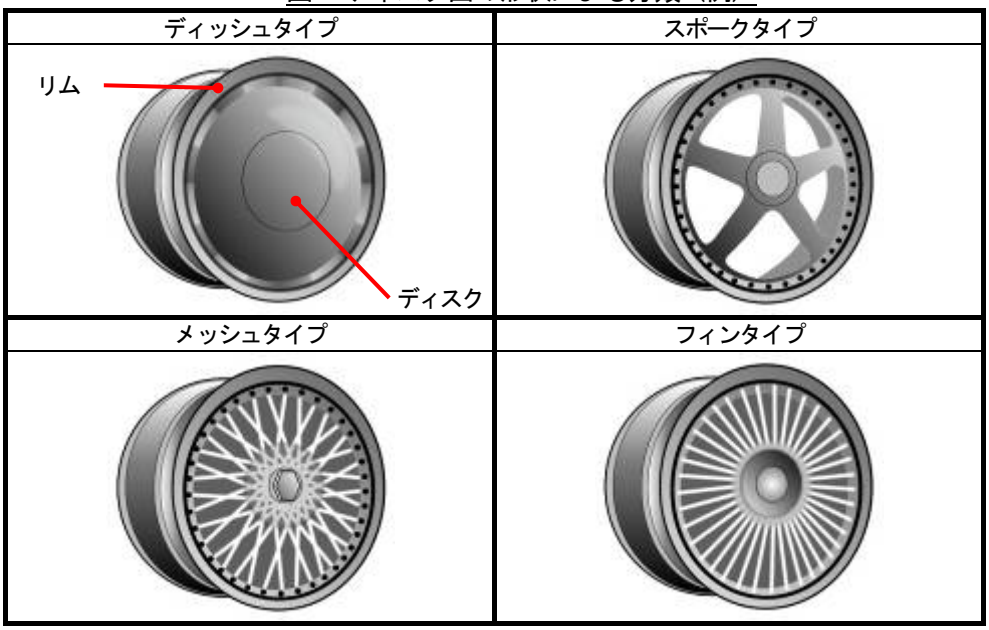


写真1. テスト対象銘柄の外観

No. 1	18 インチ・メッキあり	20 インチ・メッキあり
No. 2	18 インチ・メッキあり	20 インチ・メッキあり
No. 3	18 インチ・メッキあり	18 インチ・メッキなし
No. 4	18 インチ・メッキあり	18 インチ・メッキなし

4. 収れん火災とは

収れん火災とは、太陽からの光が凸レンズや凹面鏡およびこれらと同じ作用をする物体により反射または屈折しこれが１点に集まることで可燃物を発火させる火災である。

また、収れん火災は、太陽の位置、気象条件、収れんを起こす物体の向き、可燃物の位置などの諸条件を全て満足する必要があり、偶発性の高い特異な火災である。

東京消防庁の調べでは、東京都内で平成17年に8件、18年に2件、19年に6件の収れんによる火災が発生している。

なお、収れん火災を起こす物体には、以下のものがある。

・凹面鏡、ステンレス製ボウル、ルーペ、金魚鉢、ガラス球、ペットボトル、老眼鏡、アクセサリー用の吸盤等

5. テスト結果

凹面鏡のようにディスク面の反りが大きく光を反射するメッキ処理のホイールは、収れんにより可燃物が発煙または発火した

メッキ処理されたホイールのディスク面を正面から覗き込むと、顔が拡大され凹面鏡と同じ状態であった。

そこで、実際にホイールに太陽光を反射させた際、収れんにより可燃物が発火するかどうかテストを実施した（試験条件および気象条件は、**9. テスト方法**に示す）。結果を表2に示す。

まず、可燃物として新聞紙の束を太陽の反射光が最も収れんしている部分に置いたところ、№1、2は、18インチのホイールは変化がみられなかったものの、外径が大きい20インチの場合は、1分以内に発煙し焦げが生じた（写真2参照）。№3と№4は18インチでもメッキ処理されていれば、それぞれ、試験開始後6分後、20秒後に発煙し焦げが生じた（写真3参照）が、メッキ処理をしていないホイールは発煙しなかった。なお、新聞紙が焦げた場所は、太陽の移動とともに広がっていた。

次に、新聞紙が発煙し焦げた銘柄について、可燃物として新聞紙を詰めたゴミ袋を収れん部分に置いたところ、№1（20インチ・メッキあり）については32秒で、№3は25分後、№4は32分後に発火した（写真4、5参照）。なお、№2はゴミ袋に穴が開き発煙したものの、発火には至らなかった。

燃え方と、ホイールの形状を比較するため、ホイールを凹面鏡とみなした際の球面半径を計算したところ、919～2,579 ㎜ であり、球面半径が短いほど反りが大きかった。また、凹面鏡の焦点距離は半径の1／2であることから、計算上、焦点距離は459～1,290㎜であり、焦点距離が短いほど燃え方が激しい傾向があった（表2参照、計算方法については**9. テスト方法**を参照）。ただし、ディスク面を覗き込んだ際、顔の歪みが大きかった№3（18 インチ・メッキあり）は、収れんの光が弱く、発煙・発火に至るまでの時間が長かった。

表 2. テスト結果

銘柄		可燃物の様子		凹面鏡とみなした場合の計算値	
		新聞紙の束	ゴミ袋	球面半径 [mm]	焦点距離 [mm]
No. 1	18 インチ・メッキあり	変化なし	—	2,382	1,191
	20 インチ・メッキあり	5 秒後に発煙	32 秒後に発煙 ほぼ同時に発火	1,509	754
No. 2	18 インチ・メッキあり	変化なし	—	2,579	1,290
	20 インチ・メッキあり	1 分後に発煙	1 分後に発煙 発火せず	1,514	757
No. 3	18 インチ・メッキあり	6 分後に発煙	23 分後に発煙 25 分後に発火	1,223	611
	18 インチ・メッキなし	変化なし	—		
No. 4	18 インチ・メッキあり	20 秒後に発煙	30 分後に発煙 32 分後に発火	919	459
	18 インチ・メッキなし	変化なし	—		

—：新聞紙の束が発煙しなかったため実施せず

写真 2. 焦げた新聞紙
No.2 (20 インチ・メッキあり)

写真 3. 焦げた新聞紙
No.4 (18 インチ・メッキあり)

写真 4. ゴミ袋が発火している様子
No.1 (20 インチ・メッキあり)

写真 5. ゴミ袋が発火している様子
No.3 (18 インチ・メッキあり)

取扱説明書やホイール本体に収れん火災に関する警告や注意表示はなかった

ホイールの取扱説明書の表示を確認したところ、メッキ処理されたホイールについては普段の手入れの方法やメッキの品質保証に関する記載がみられたものの収れん火災に関する警告や注意表示はなかった。また、ホイール本体にも表示はなかった。

6. 収れん火災が起きる条件

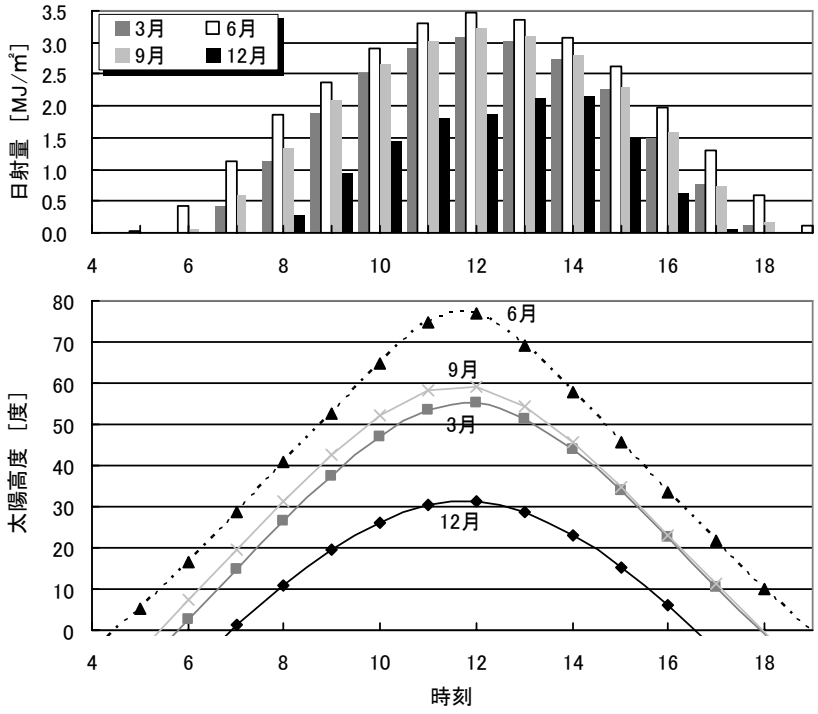
(1) 太陽の日射量と位置

季節によらず収れん火災の可能性がある

収れん火災は、エネルギー量である日射量の大きさと太陽の位置によって可能性が変わってくる。図2に季節毎の日射量と太陽高度の関係を示す。太陽光線が通過する大気の距離が短いほど、大気中で吸収または散乱される光線が少ないため、一日の中でも日の出直後や日没直前より正午付近の日射量は大きくなる。また、一日を通してみると太陽高度が高くなる夏季ほど日射量は大きくなる。なお、テストで発煙・発火した際の日射量は1時間当たり 1.4～2.6 MJ/m^2 であり、冬季でもあり得る日射量であることから、季節によらず収れん火災の可能性がある。

一方、太陽は地球の周りを24時間で一周しているが、これは、4分間で1度移動することになる。したがって、ホイールや可燃物の移動がなければ、収れん箇所が1点に照射されている時間は約4分間となる。

図2. 季節毎の日射量 [注6] と太陽高度 [注7]



注6：当センターにおける過去一年の代表月（3、6、9、12月）で最も日射量（全天）が多かった日の毎時観測値
注7：国立天文台天文情報センター暦計算室公開の「こよみの計算」より算出
（太陽高度および日射量の代表日：2007年12月31日、2008年3月22日、6月13日、9月9日）

(2)　ホイールの条件

ディスク面の反りが大きく焦点距離が短いほど、太陽高度が高い時間でも収れんしやすい

テストの結果、各銘柄とも可燃物が発煙・発火するかどうかは、ホイールのサイズや表面処理に左右されることを確認した。収れん火災が発生するためには、太陽光が最も収れんする焦点付近に可燃物が存在する必要がある。一般に車両に装着されているホイールは、路面に対してほぼ垂直に設置されているため、ディスク面が太陽の正面を向いていても太陽高度が高くホイールに対する太陽光の入射角度が大きすぎる場合には、焦点が下がり過ぎるためホイールの側方にくることはない（図3参照）。そこで、太陽高度が何度以下であれば、焦点がホイールの側方に生じるのか調べた。焦点距離から計算した結果を表3に示す。

その結果、焦点距離が短いNo.4は、太陽高度が高い時間でも収れんすることが分かった。

図3.　太陽光の入射角度と焦点の位置

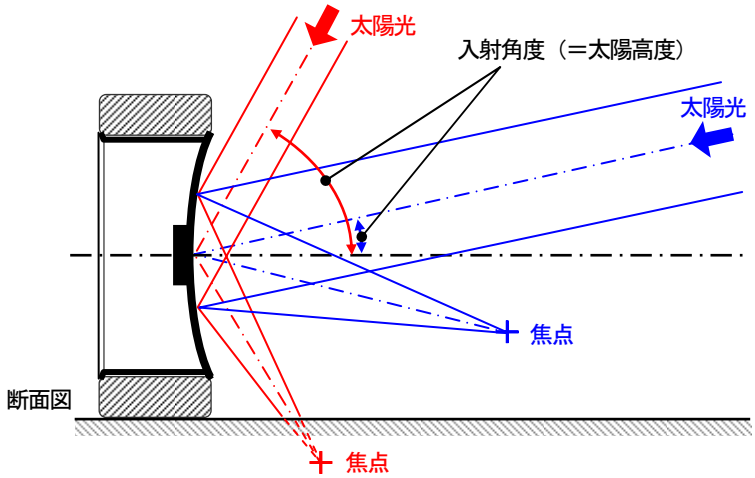


表3.　ホイールの最大入射角度

銘柄		最大入射角度　[度]	焦点距離　[mm]
No.1	18インチ・メッキあり	16	1,191
	20インチ・メッキあり	27	754
No.2	18インチ・メッキあり	15	1,290
	20インチ・メッキあり	26	757
No.3	18インチ・メッキあり	32	611
	18インチ・メッキなし		
No.4	18インチ・メッキあり	45	459
	18インチ・メッキなし		

7. 消費者へのアドバイス

(1) 凹面鏡のようにディスク面の反りが大きく光を反射するメッキ処理のホイールは、最悪の場合収れん火災が発生する可能性があることを知っておく

凹面鏡（拡大鏡）やルーペはもちろん、ペットボトルやステンレス製ボウルなどの日用品でも収れん火災の可能性があることは知られているが、凹面鏡のようにディスク面の反りが大きく光を反射するメッキ処理のホイールも同様に、最悪の場合収れん火災が発生する可能性があることを知っておく。なお、収れん火災は太陽の位置、天候、ホイールの向き、可燃物の位置などの条件を満たさなければ発生しないものの、このようなホイールは収れん火災のおそれがあるので避けたほうが無難である。

(2) 収れんの可能性のあるホイールを装着した場合、車両の周辺には可燃物を置かないようにする

凹面鏡のようにディスク面の反りが大きく光を反射するメッキ処理のホイールは太陽の位置、天候、ホイールの向き、可燃物の位置などの条件を満たせば収れん火災の可能性がある。晴天時、ホイール付近で特に明るく光っている場所があれば、収れんの可能性があることから、これらのホイールを装着した車両の周囲には、新聞や雑誌の束などの可燃物を置かないようにする。

8. 業界への要望

収れんが生じるおそれのある反りがあり、表面がメッキ処理されたものは改善を要望する

ホイールのディスク面が凹面状に反ったデザインの場合、表面処理がメッキであれば凹面鏡と同じ効果があるため、最悪の場合火災のおそれがある。一方、デザインが同じものでもメッキ処理されていなければ火災の危険性は軽減することから、収れんが生じるおそれのある反りがあり、表面がメッキ処理されたものは改善を要望する。

〇要望先

日本自動車用品・部品アフターマーケット振興会

〇情報提供先

内閣府 国民生活局総務課 国民生活情報室
経済産業省 商務流通グループ 消費経済政策課
国土交通省 自動車交通局 技術安全部 審査課
総務省 消防庁 予防課
社団法人 日本自動車工業会

＜本件問い合わせ先＞ 商品テスト部 TEL:042-758-3165

9. テスト方法

(1) テスト方法

ホイールは車両に装着していることを想定し、実際にタイヤを組み付けた状態で路面に対して垂直に設置した（写真 6 参照）。また、ホイールの設置方向は、試験中太陽が正面に来る位置とし、可燃物を設置する位置は、太陽の反射光が最も収れんしている部分とした（表 4、図 4 参照）。

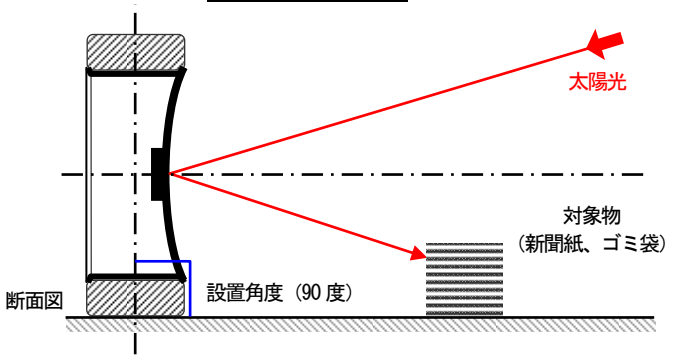
なお、複数回実施した中で最も早く発煙・発火した際の状況をテスト結果とした。

写真 6. テスト風景

表 4. 試験条件

ホイール設置角度	90 度（地面に対して垂直）
ホイール設置方向	ディスク面が太陽の正面（試験中）
可燃物設置位置	反射光が最も収れんする位置 （焦点距離）

図 4. 試験状況図



試験実施日時の気象条件を表 5 に示す。

表 5.　気象条件 注8

試験実施日		平成 20 年 10 月 4 日	平成 20 年 10 月 15 日	平成 20 年 10 月 16 日
天候		晴れ	晴れ	晴れ
最高気温		30.6℃	23.5℃	23.4℃
日射量 注9 [MJ/㎡]	7:00	0.2	0.3	0.3
	8:00	0.7	0.4	1.0
	9:00	*1.4*	0.7	1.7
	10:00	2.2	0.8	2.2
	11:00	2.4	1.0	2.5
	12:00	2.7	2.5	2.6
	13:00	*2.6*	2.5	2.5
	14:00	*2.2*	*2.1*	*2.1*
	15:00	*1.6*	*1.5*	*1.6*
	16:00	1.0	0.3	0.9
	17:00	0.3	0.1	0.2

注 8：10 月 4 日は、気象庁（東京）の観測値、他の日については、国民生活センター（相模原市）における観測値
注 9：斜体は、実際に発煙・発火が生じた際の観測値である

(2)　ホイールの焦点距離の算出方法

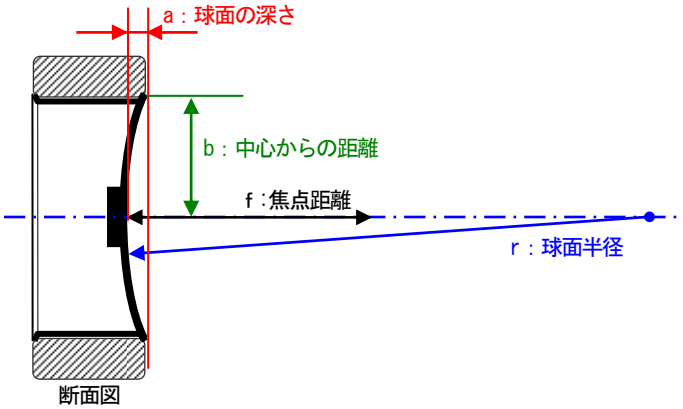
ディスク面を凹面（球面）鏡とした際の球面半径 r は次式のとおりである（図 5 参照）。

$$r = (a^2 + b^2) / 2a$$

また、球面半径 r と焦点距離 f との関係式は以下のとおりである。

$$f = r / 2$$

図 5.　半径と焦点距離との関係



(3)　最大入射角の算出方法

反射光の焦点が路面と接する際の入射角を最大入射角とした。なお、収差は考慮せず、焦点距離は常に一定とみなした。

最大入射角θと、焦点距離 f およびタイヤの半径 R との関係は以下のとおりである（図 6 参照）。計算に使用したタイヤの半径は表 6 のとおりである。

$$\sin\theta = R / f$$

図 6.　太陽光の最大入射角度と焦点の位置

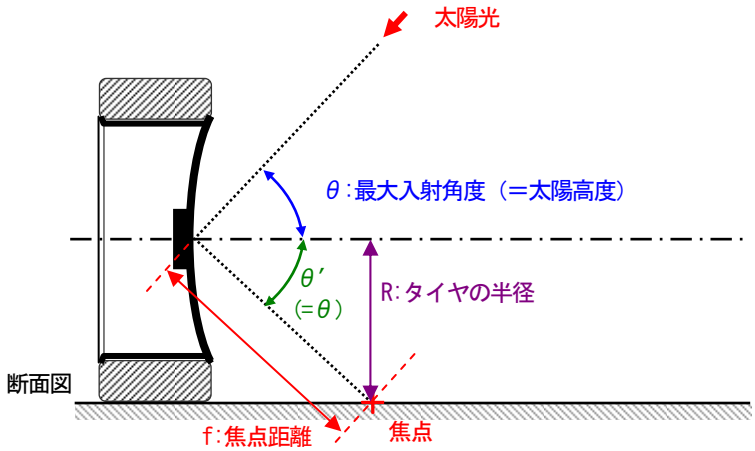


表 6.　使用したタイヤの半径

使用タイヤサイズ	タイヤの半径（実測値）
225/45R18	326　㎜
245/35R20	337　㎜